a tierra no es una herencia, sino un prestamo de nuestros hijos "

Degradación de Suelos y Manejo de Cuencas Hídricas en Salta

Ing. Agr. Ramón Osinaga
Facultad de Ciencias Naturales
Instituto de Suelos y Agua - UNSa
Jul. 2013





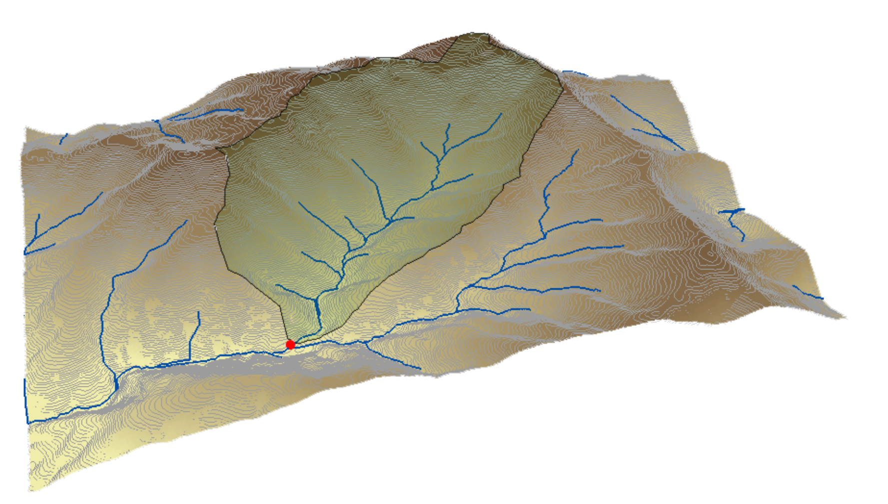


Unidades Morfoestructurales

CORDILLERA ORIENTAL

SIERRAS SUBANDINAS

LLANURA CHAQUEÑA



QUE ES UNA CUENCA?

- una parte de la superficie terrestre cuyas aguas fluyen hacia un mismo río

- La cuenca hidrográfica se define como una unidad territorial en la cual el agua que cae por precipitación se reúne y escurre a un punto común o que fluye toda al mismo río.



PROBLEMÁTICA

- La **alta cuenca**, que corresponde a zonas de serranías, con pendientes mayores a 5% y 900 a 1200 mm/año, ganadería extensiva, la actividad forestal y petrolera y la recreación y conservación de los recursos naturales.

- La **cuenca media y media-baja**, con pendientes entre 1 a 5%, 700 a 900 mm/año, agricultura y en menor grado la ganadería.

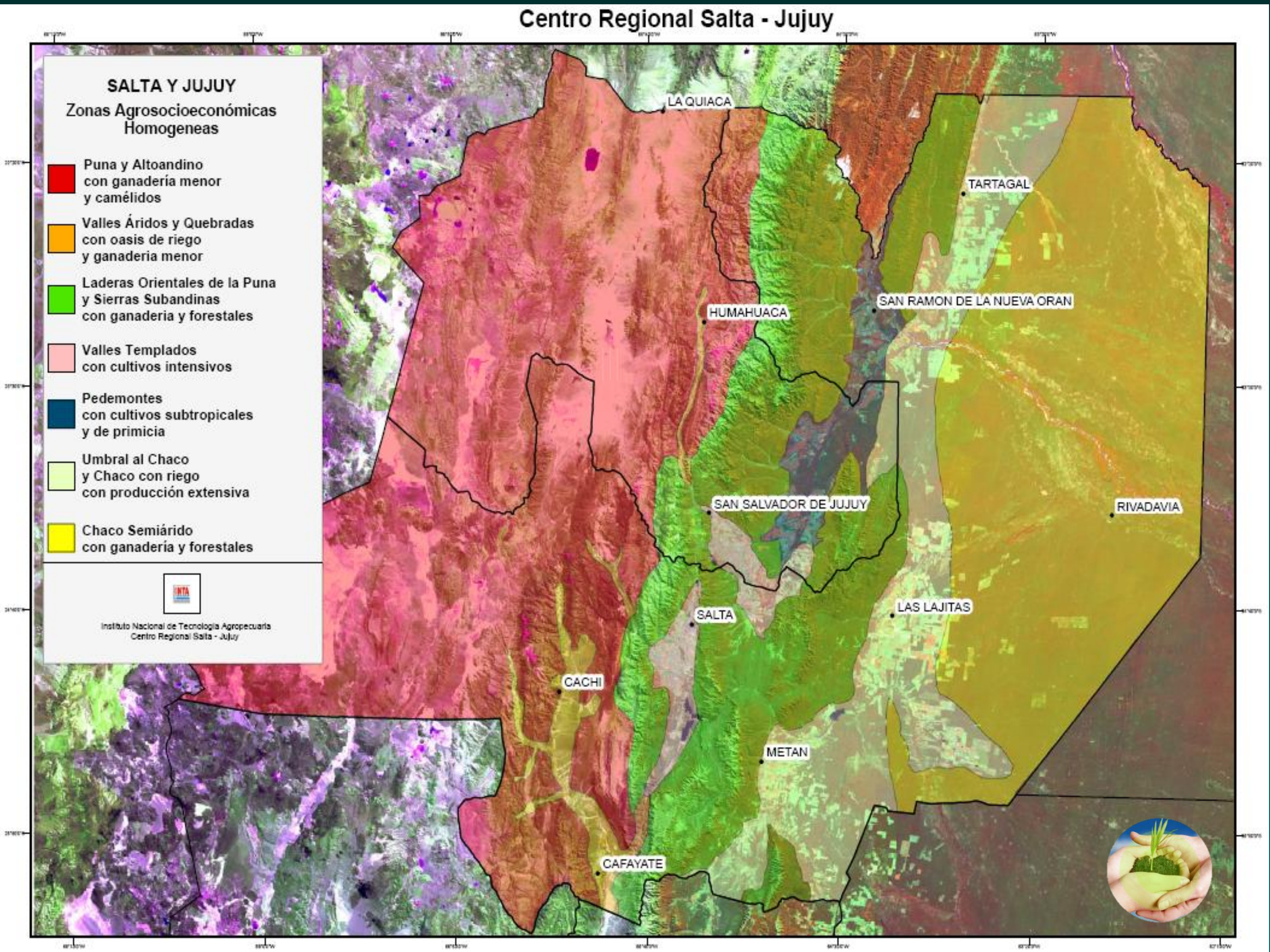
- La **cuenca baja**, con pendientes entre 0,2 y 1%, 600 mm/año, agricultura y ganadería.

- Este "dibujo" tan variado de nuestras cuencas, pero que funciona como una **UNIDAD**, obliga a un manejo integral desde la alta a la baja cuenca, porque el escurrimiento del agua de lluvia en su recorrido, **NO PIENSA, NO SABE, NI ENTIENDE**, las acciones de la **actividad antrópica**





CUENCA METAN –YATASTO-LAS CONCHAS
Metán
Yatasto
Horcones



Centro Regional Salta - Jujuy
SALTA Y JUJUY
Zonas Agrosocioeconómicas Homogeneas
Puna y Altoandino con ganadería menor y camélidos
Valles Áridos y Quebradas con oasis de riego y ganaderia menor
Laderas Orientales de la Puna y Sierras Subandinas con ganaderia y forestales
Valles Templados con cultivos intensivos
Pedemontes con cultivos subtropicales y de primicia
Umbral al Chaco y Chaco con riego con producción extensiva
Chaco Semiárido con ganadería y forestales
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Salta - Jujuy
LA QUIACA
TARTAGAL
SAN RAMON DE LA NUEVA ORAN
HUMAHUACA
SAN SALVADOR DE JUJUY
RIVADAVIA
LAS LAJITAS
SALTA
CACHI
METAN
CAFAYATE

Degradación de áreas bajo riego

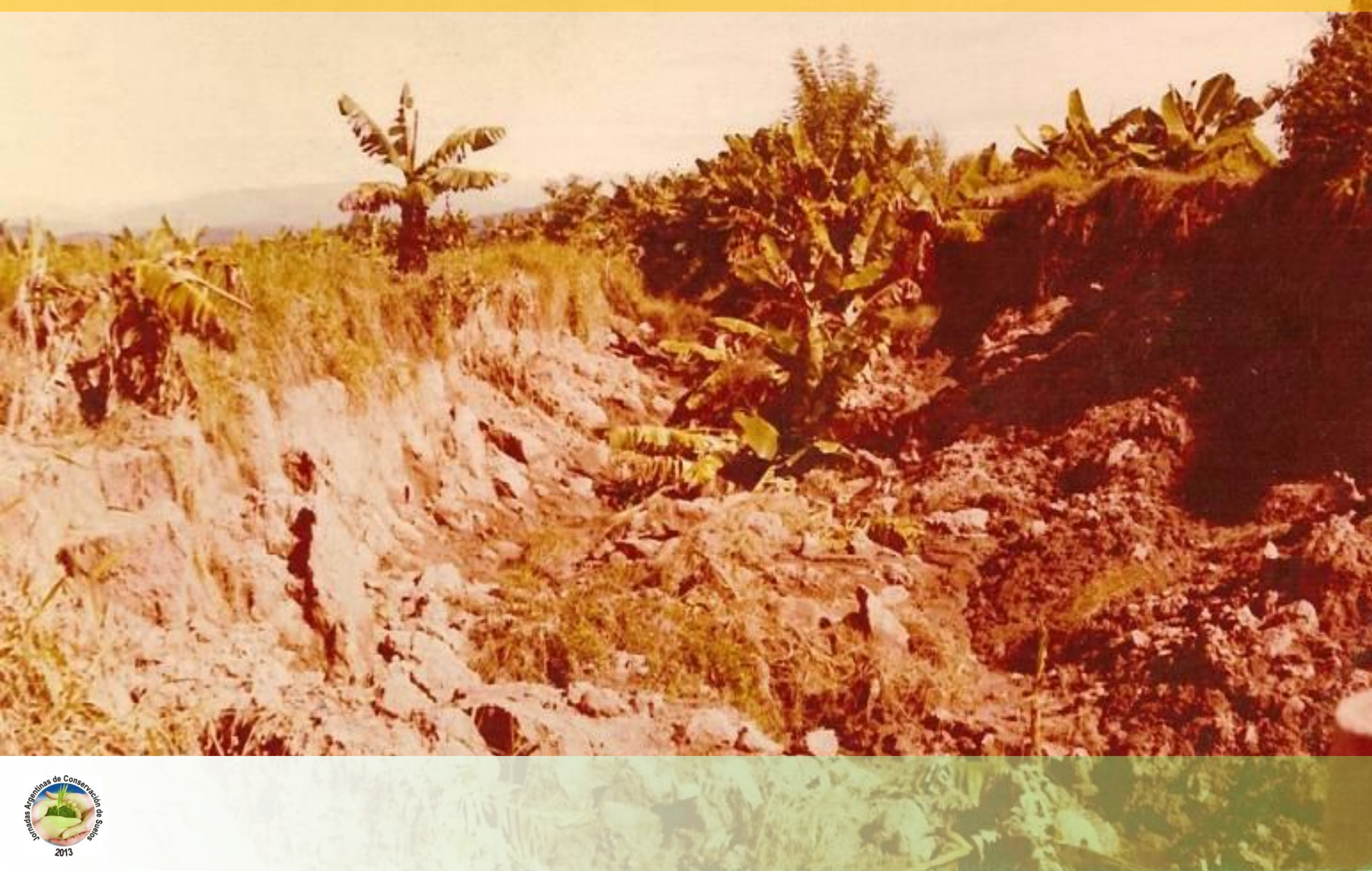
ELEVACION DE LA NAPA FREATICA

SALINIZACION



Región de cultivos subtropicales y de primicia

Erosión Hídrica: Erosión en cárcavas



Región de cultivos extensivos

Erosión hídrica: laminar – surcos - cárcavas



Erosión hídrica – Sedimentación - Salinización

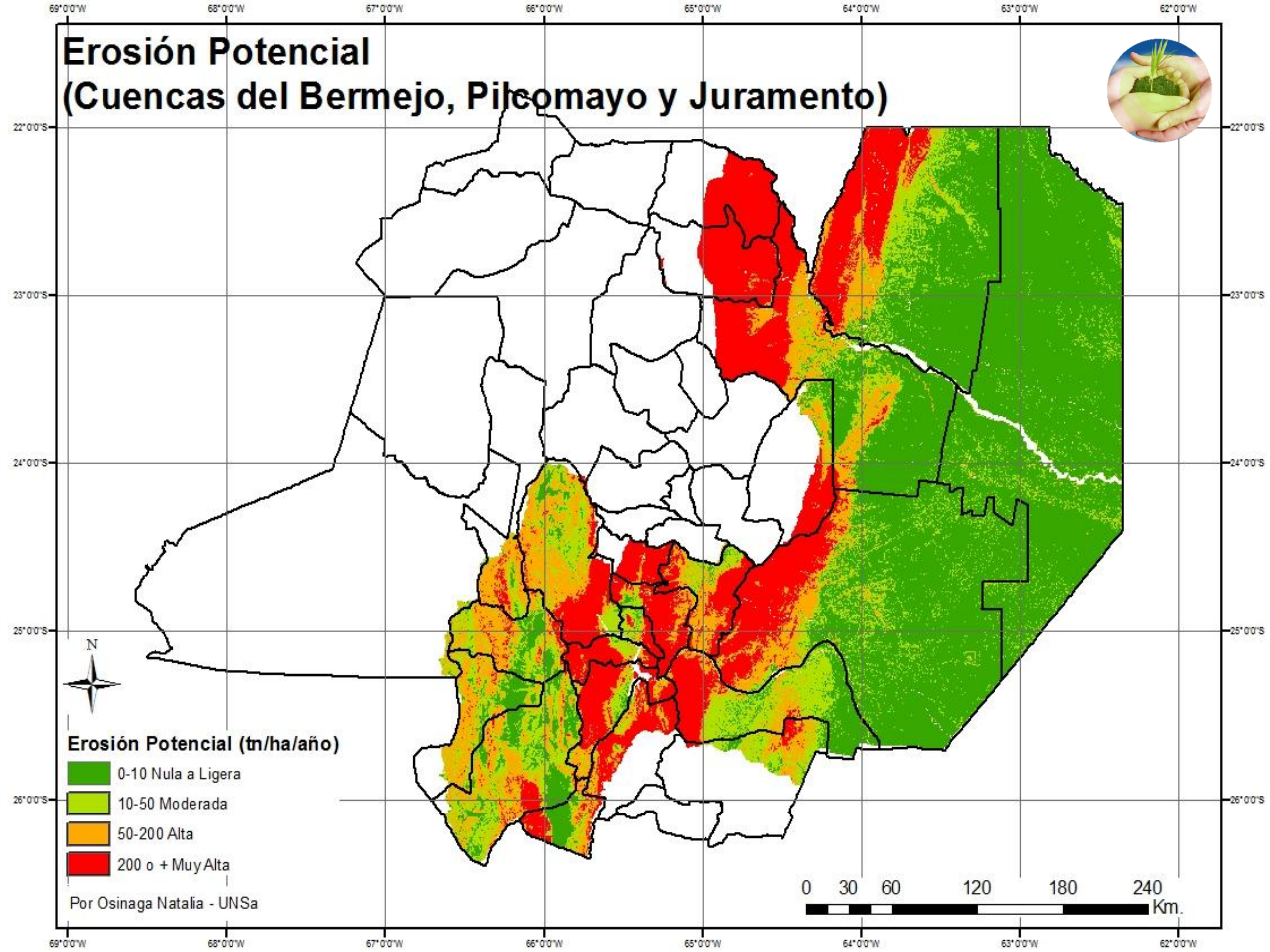


Chaco Salteño – Cárcava (0,2% pendiente)



Zonas áridas – Cárcava


Destrucción infraestructura pública
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013



Erosión Potencial
(Cuencas del Bermejo, Pilcomayo y Juramento)
69°0'0"W
68°0'0"W
67°0'0"W
66°0'0"W
65°0'0"W
64°0'0"W
63°0'0"W
62°0'0"W
22°0'0"S
23°0'0"S
24°0'0"S
25°0'0"S
26°0'0"S
N
Erosión Potencial (tn/ha/año)
0-10 Nula a Ligera
10-50 Moderada
50-200 Alta
200 o + Muy Alta
Por Osinaga Natalia - UNSa
0 30 60 120 180 240
Km.

Manejo integral de la cuenca

Cómo encaro el Manejo Integral de la Cuenca?

Debemos preguntarnos si la conservación de suelos es **desparramar terrazas**, porque sabemos manejar un instrumento topográfico? Por supuesto que no.

Se debe ¡¡¡¡¡¡¡ELABORAR UN PROYECTO!!!!!!!!

Para eso somos Ingenieros

Unidad Operativa cuencas de distintos grado.

1) Estudios previos,
2) PROYECTO EJECUTIVO,
3) Ejecución del Proyecto.



POR QUÉ DEBEMOS TRABAJAR A NIVEL DE CUENCA?

PRINCIPIO DE LA CUENCA HIDRICA

"PARA CONTROLAR EL RIO,

DEBO CUIDAR LA MONTAÑA"



Proverbio chino

Por qué debemos trabajar a nivel de cuenca?

Lluvias muy intensas: 230 mm en un día




Por qué debemos trabajar a nivel de cuenca?
ANIMANA
C 9M
Cq 4
FREÁTICA
Colector del dren parcelario
Dren parcelario
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013

Por qué debemos trabajar a nivel de cuenca?

PORQUE CONTAMOS Y CONOCEMOS la Productividad del suelo, los procesos de degradación y prácticas de conservación.

Proceso de Degradación del Suelo

Erosión del suelo

Escurrimiento de nutrientes

Anegamiento

Desertificación

Acidificación

Compactación - Encostramiento

Pérdida de materia orgánica

Salinización

Elevación nivel freático

Percolación de nutrientes

Acumulación de tóxicos

Productividad del Suelo

Prácticas de Conservación del Suelo

Represas amortiguadoras

Terrazas

Drenaje

Labranzas conservacionistas

Rotación del cultivo

Cultivo en contorno

Manejo de Residuos

Conservación del agua

Fertilizantes químicos

Fertilizantes orgánicos

Balance de nutrientes

Sistemas mejorados para combinar suelo, clima y cultivares



Por qué debemos trabajar a nivel de cuenca?

- **A nivel de predio (interno)**: conservar y/o aumentar la productividad de los suelos, lo que garantiza un rendimiento sostenido de las distintas actividades agropecuarias.

- **A nivel extrapredial (externo):**

  - reducción de daños en la infraestructura pública,
  - menor sedimentación,
  - disminución de los problemas de anegamiento de rutas o poblaciones,
  - menor cantidad de sedimentos y acarreo de contaminantes en los cursos de agua.

Todo lo enumerado DISMINUYE LOS COSTOS de mantenimiento, reconstrucción o reparación de daños.

- Mejoramiento de las condiciones para el mantenimiento o recuperación de **la biodiversidad**.



Qué no debemos hacer?



Desparramar terrazas sin criterio de cuenca

Sistematización deficiente-terrazas destruidas



CÓMO ORGANIZAMOS

una Unidad Operativa de Conservación: cuenca



CATASTROS DE LA CUENCA

IMAGEN SATELITAL DEL AREA DE ESTUDIO

CUENCA

DPTO. SAN MARTIN

¡¡¡¡¡¡¡¡ Y YA QUEDÓ ORGANIZADO EL CONSORCIO O UNIDAD OPERATIVA DE CONSERVACION NIVEL DE CUENCA !!!!!!!

N

GENERAL MOSCONI
CAMPAMENTO VESPUCIO
LA HERCILIA
CORONEL CORNEJO
OBRAJE ECHEZORTU
EL TACURUZAL
ANTONIO QUIJARRO
LOS DESMONTES
EL QUEBRACHO
CORRALITO
LAVALLE
SAN JOSE
LAS CANTORAS
ARENALES
GENERAL BALLIVIAN
Kilometros
Legend
pueblos
Cuencas de 3º
Catastros



Técnicas para el manejo de cuencas

La conservación del recurso suelo exige la implementación de un sistema integrado de técnicas

Técnicas Agropecuarias

- Siembra Directa
- Rotación de Cultivos
- Manejo de Coberturas
- Manejo Silvopastoril

SISTEMATIZACION INTEGRAL CON ENFOQUE DE CUENCAS

- Terrazas
- Represas amortiguadoras
- Canales Colectores



ALTA CUENCA
Enriquecimiento del bosque-forestación-manejo silvopastoril

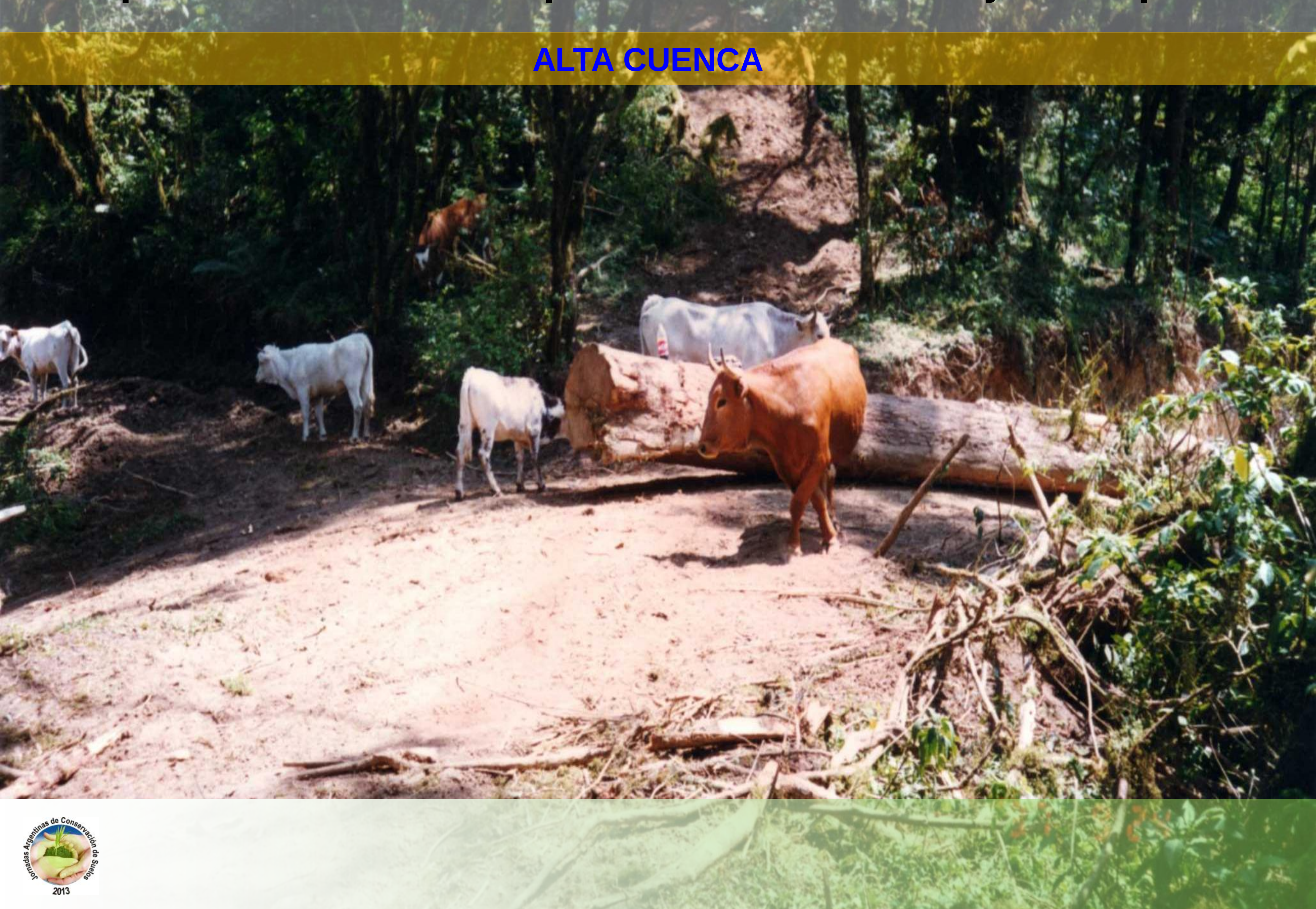


Región de cultivos subtropicales

Forestación: Eucaliptus grandis - Toona

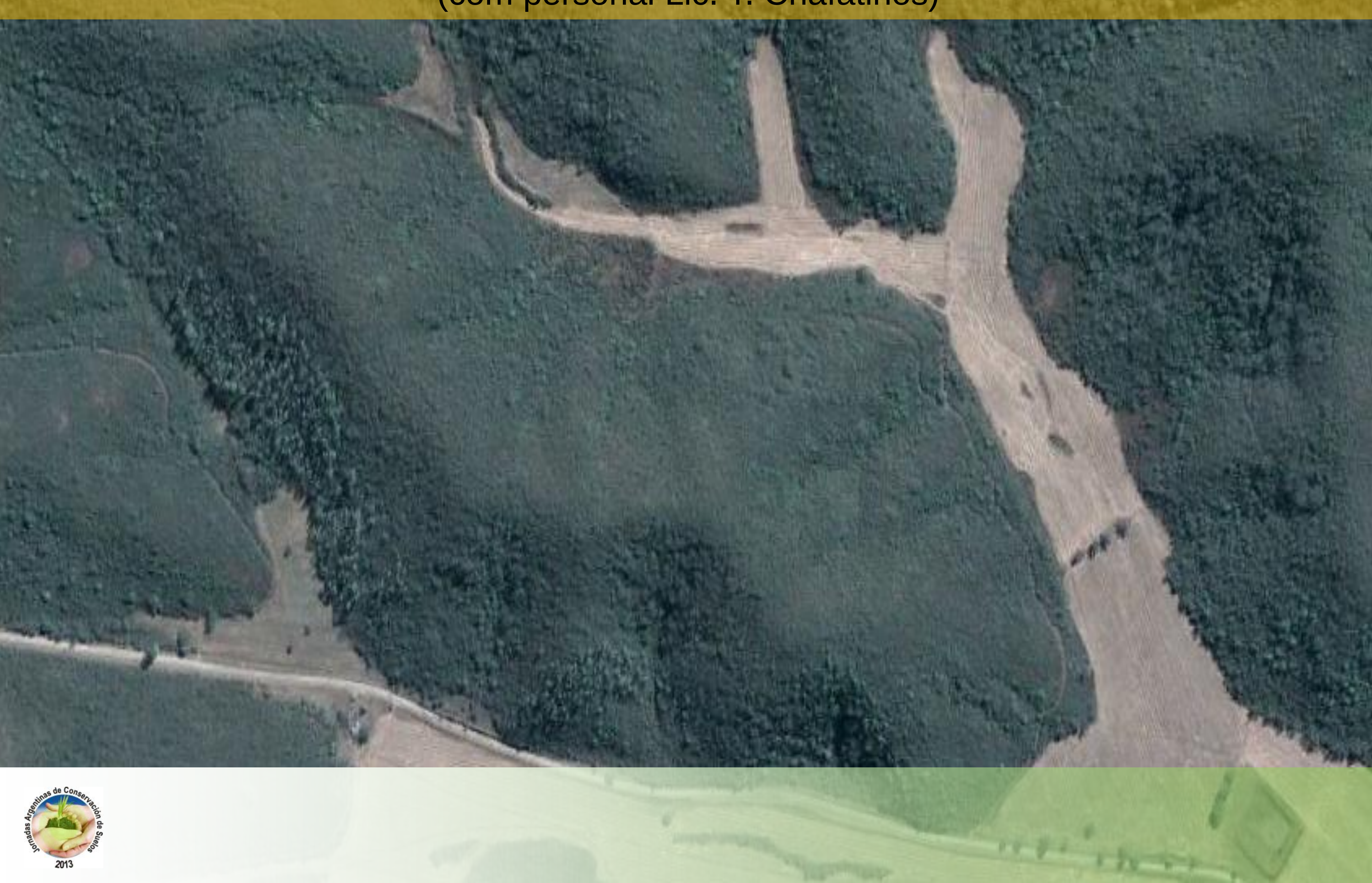


Enriquecimiento del bosque-forestación-manejo silvopastoril



Manejo de cuencas en La Quesera

(com personal Lic. T. Chafatinos)




Técnicas estructurales
Alta Cuenca - Control erosión hídrica
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013


Técnicas estructurales
Alta Cuenca - Biorrollos
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013

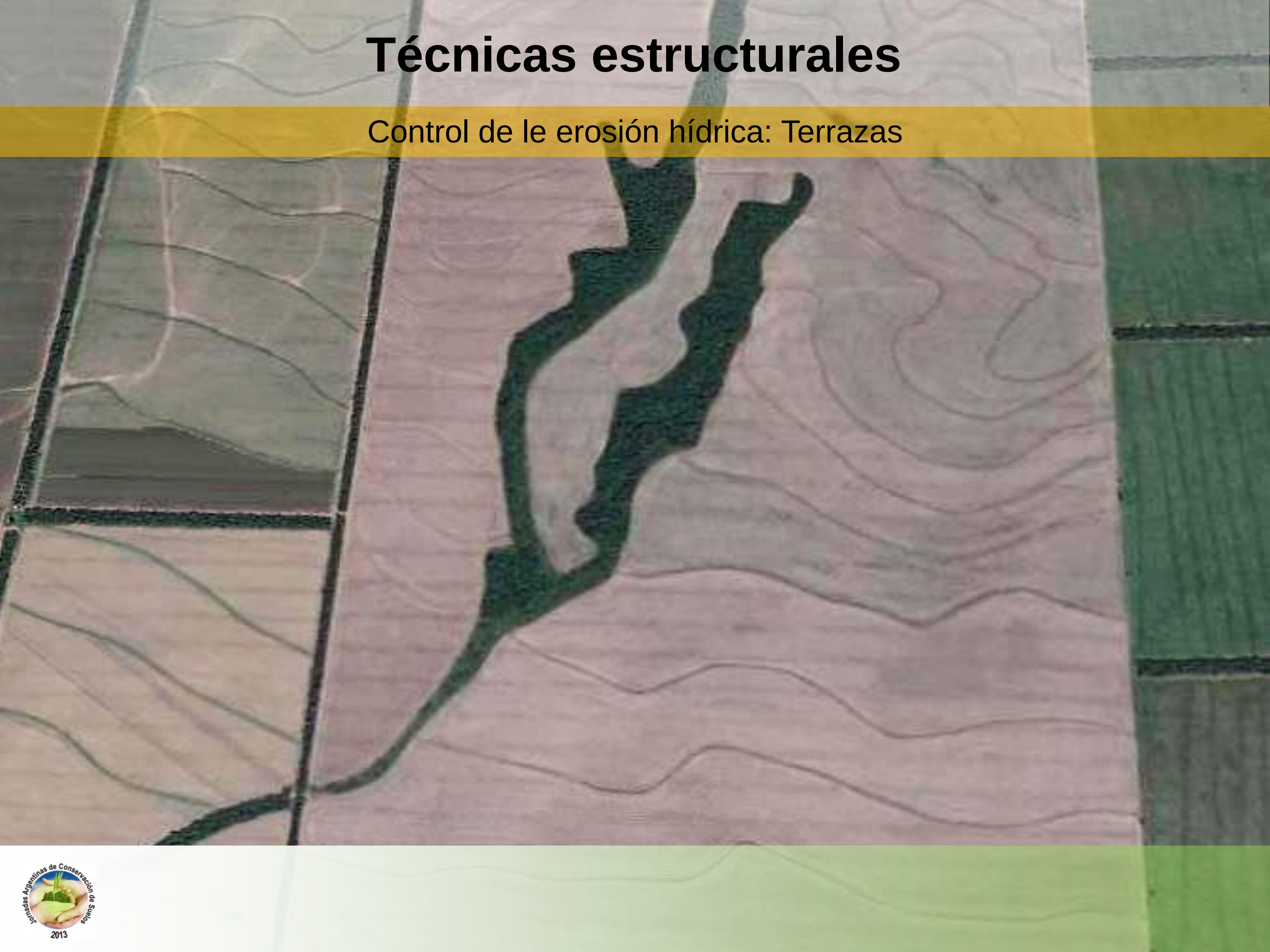
Región de explotación extensiva

Siembra Directa – 90% de la superficie



Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos 2013


Técnicas agronómicas
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013


Técnicas estructurales
Control de le erosión hídrica: Terrazas
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013

Técnicas estructurales

Terrazas de base media: Soja - Poroto



Técnicas estructurales



CONTROL DE EROSIÓN-RIEGO-CAMINOS INTERNOS



Técnicas estructurales

Saltos, canales colectores y de guardia. ¡¡¡¡¡¡PARABOLICOS!!!!!!!!



Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos 2013

Técnicas estructurales

Erosión Hídrica: control – canales de guardia



Técnicas estructurales

Control erosión hídrica: represas amortiguadoras

'00 2 25



Ejemplo de una sistematización en Salta

Control de erosión hídrica: represas amortiguadoras - terrazas

Actualmente se encuentran construidas más de 100 represas,

Volúmenes de
80.000 a
300.000 m3



Represas

Image © 2007 DigitalGlobe
© 2007 Europa Technologies



Manejo integral de cuencas

Favorecer la biodiversidad



Manejo de escurrimiento

Modelización de la cuenca – HEC HMS – Simulaciones de escenarios lluvia-escorrentía

Basin Model [REPRESA 2] Current Run [Run 2]

R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9B, R9A MONTE, R9A LOTE, R10
Reach-1, Reach-2, Reach-3, Reach-4, Reach-5, Reach-6
Junction-1, Junction-2, Junction-3, Junction-4, Junction-5
Reservoir-1

Graph for Junction "Junction-4"

Junction "Junction-4" Result

Flow (M3/S)
35, 30, 25, 20, 15, 10, 5
00:00, 02:00, 04:00, 06:00

Legend (Compute Time: 07ago2011, 20:02:32)
Run:RUN 2 Element:JUNCTION-4 Result:Outflow
Run:Run 2 Element:R9B Result:Outflow




RESULTADOS
CARCAVA ACTIVA
CARCAVA ESTABILIZADA
ASI NO:
ASÍ¡¡¡¡¡¡
SIN SISTEMATIZACION
CON SISTEMATIZACION
ABUNDANTES SEDIMENTOS
SIN SEDIMENTOS
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013


CONCLUSION
LA SISTEMATIZACIÓN ES UN PROCESO INTEGRAL
REPRESAS EN CADENA – CULTIVOS EN CURVAS DE NIVEL-
TERRAZAS – SIEMBRA DIRECTA – PASTURAS - ROTACIÓN
Jornadas Argentinas de Conservación de Suelos
2013

Legislación Provincial

- ***Constitución Provincial***:

  Art 81 *DE LA TIERRA.*

  Art 84 *DE LOS BOSQUES*

- ***Código de Aguas Ley 7017***

- ***Ley Provincial 7070 de Protección del Medio Ambiente,***

- ***Dec. Reg. 3097/00 (Ley 7070)***

  d) Preparar la cartografía con la delimitación en **CUENCAS HIDRICAS de distinto grado** que serán usadas como **Unidades Operativas de Conservación.**



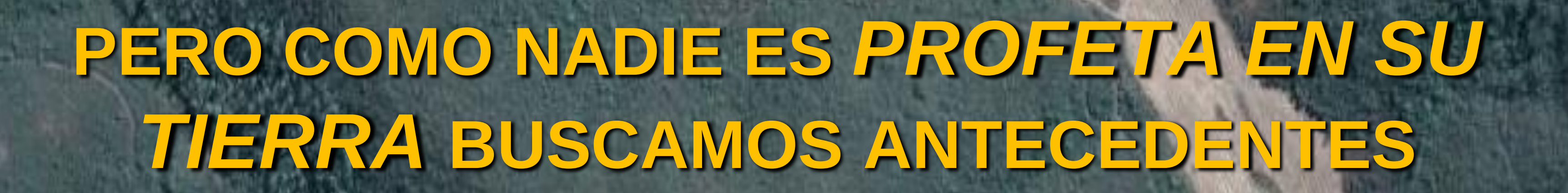
Fortalezas y oportunidades

- Integración interinstitucional
- Asociaciones de Productores, empresas agropecuarias y productores **muy ávidos y receptivos** de una planificación sustentable de sus campos, principalmente en la zona de cultivos extensivos.
- **Menores costos:** disminuir la magnitud y cantidad de técnicas estructurales.



Manejo de cuencas en La Quesera

(com personal Lic. T. Chafatinos)





ANTECEDENTES

Obras de control de aluviones basada en simulación de procesos hidrológicos torrenciales en CUENCAS DE LA PATAGONIA
Ana Cecilia Dufilho, Federico Horne, Rodrigo Navedo & Gabriela Polla

- **terraplenes de tierra** de 0,60 a 0,80 m de altura en las áreas de meseta - pendiente de 0.15% -,

- **dique de tierra de contención** más canal de derivación en cuencas topográficamente favorables hacia cauce mayores y controlados.

- **diques de tierra para almacenamiento**, con vertedero lateral y/o desagüe en los cauces principales.



ANTECEDENTES

PROYECTO DE OBRAS DE DEFENSA Y DESAGÜES PLUVIALES DE LA CIUDAD DE PERGAMINO - AGOSTO 2008

Con obras de regulación. Obras de regulación sobre el arroyo Pergamino, aguas arriba de la ciudad

Sin obras de regulación. Esquema actual al que se le agregan obras para garantizar las descargas contemporáneamente

Selección de la Alternativa más Conveniente

- **Características operativas:** resulta más flexible la **alternativa con presa de regulación**.

Valoraciones económicas: la más conveniente desde el punto de vista económico.



ANTECEDENTES




PERO COMO NADIE ES *PROFETA EN SU TIERRA* BUSCAMOS MAS ANTECEDENTES
HACE POCOS AÑOS – 500 AÑOS –
YA SE MANEJABA LA ALTA CUENCA
MACHU PICCHU

"La tierra no es una herencia, sino un prestamo de nuestros hijos"



FIN

MUCHAS GRACIAS

